

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-339026

(43)Date of publication of application : 07.12.2001

(51)Int.Cl. H01L 23/427

F28D 15/02

H05K 7/20

(21)Application number : 2000-
159069

(71)Applicant : FUJIKURA LTD

(22)Date of filing :

29.05.2000

(72)Inventor :

MASUKO KOICHI
MOCHIZUKI MASATAKA
TAKAMIYA AKIHIRO

(54) PLATE-SHAPED HEAT PIPE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plate-shaped heat pipe which can suppress the deformation of the plate sections of a container and can radiate heat at high efficiency.

SOLUTION: This plate-shaped heat pipe 2 is constituted by encapsulating a condensable fluid in a hollow plate-like container 6 in a deaerated state as an operating liquid, connecting the internal surfaces of the plate sections 5 and 7 of the container 6 facing each other in the thickness direction of the container 6 to each other through posts 9, and then, closely attaching heat generating members 3 to the external surfaces of the portions which are in contact with the posts 9 of the plate sections 5 and 7. The contacting surfaces of plate section 7 fitted with the heat generating members 3 with the end sections of the posts 9 are arranged so as not to be on the same plane with the contacting surfaces 12 between the heat generating members 3 and the plate section 9.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.12.2006

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application]

other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A condensation nature fluid is enclosed as a working fluid in the condition of having deaerated inside the hollow plate-like container. And the insides of the monotonous section which counters in the thickness direction of said container are connected with a stanchion, and it sets to the plate-like heat pipe with which an exoergic member is attached in the external surface side of a contact part with said stanchion in said monotonous section by sticking. For the contact surface of said exoergic member and monotonous section, the contact surface of the monotonous section in which said exoergic member was attached, and the edge of said stanchion is the plate-like heat pipe with which it is characterized by the inharmonious thing.

[Claim 2] The plate-like heat pipe indicated to claim 1 characterized by the touch area to said monotonous section of said stanchion being smaller than the touch area to said monotonous section of said exoergic member, and forming the size or width of face of said stanchion more than the magnitude of said exoergic member in the direction of a field of said monotonous section.

[Claim 3] The plate-like heat pipe indicated to claim 1 characterized by considering as the plinth in which the top face by the side of the protrusion of the heavy-gage part attaches said exoergic member while a part for the outside flank of said stanchion of said monotonous sections is made to project in the direction of board thickness and a heavy-gage part is formed.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the plate-like heat pipe with which a container attaches possible [heat transfer of an exoergic member], and controls that temperature rise especially about the plate-like heat pipe which makes hollow plate-like.

[0002]

[Description of the Prior Art] As everyone knows, a plate-like heat pipe forms the space section sealed inside the container of hollow flat sheet structure, and where noncondensable gas, such as air, is deaerated in the space section, it encloses the fluid of condensation nature as a working fluid. In this kind of heat pipe, since a front face becomes flat, a touch area with a heat exchange object becomes large, and there is an advantage the heat transfer engine performance or whose heat exchange engine performance improves. In order for there to be a problem by which a flat side tends to be bent in the container inside on the other hand at the time of un-operating [in which the internal pressure of a container serves as vacuum pressure], therefore to maintain an expected container configuration, it is necessary to provide a certain means.

[0003] By the former, the structure where the insides of the parallel monotonous section were made to connect with a container with the stanchion formed in one mutually is proposed as the example. As the stanchion, the so-called prismatic form of for example, a rectangle cross section or a rectangular cross section is adopted from the ease of processing, and the stanchion is usually prepared in the center section in the direction of a field of the monotonous section. This is for supporting the part which a load concentrates most.

[0004] By the way, as an example using a plate-like heat pipe, by the former, it attaches to the condition of having stuck the container of a plate-like heat pipe, and exoergic members of each other, such as CPU, and there is heat dissipation structure constituted so that an extremes-of-temperature rise of an exoergic member might be controlled by heat dissipation from a plate-like heat pipe. With this kind of heat dissipation structure, it is common to arrange an exoergic member in the center section of the monotonous section in a container, and this is for producing evaporation of a working fluid efficiently.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, according to the above-mentioned conventional plate-like heat pipe, since both the stanchion and the exoergic member are arranged in the center section of the monotonous section, these both will be in the condition of overlapping in the thickness direction of a container. Since sufficient rigidity is required, the size is set to the stanchion which supports especially the monotonous section from the inside comparable as the width of face of an exoergic member, or more than it. Therefore, in the above-mentioned plate-like heat pipe, since the inside whole region of the contact surface of an exoergic member and the monotonous section will be covered by the end face of a stanchion, and evaporation of the working fluid of a there did not

arise, that is, evaporation of the working fluid in the inside of the heat input section was not performed, there was a problem from which sufficient heat dissipation effectiveness is not acquired. That is, at the former, the actual condition was not paid its attention at all about the relevance of the inside of the heat input section and the end face of a stanchion in a container.

[0006] It aims at offering the plate-like heat pipe which this invention was made in view of the above-mentioned situation, and can control deformation of the monotonous section, and is excellent in heat dissipation effectiveness.

[0007]

[Means for Solving the Problem and its Function] As above-mentioned The means for solving a technical problem, invention indicated to claim 1 A condensation nature fluid is enclosed as a working fluid in the condition of having deaerated inside the hollow plate-like container. And the insides of the monotonous section which counters in the thickness direction of said container are connected with a stanchion, and it sets to the plate-like heat pipe with which an exoergic member is attached in the external surface side of a contact part with said stanchion in said monotonous section by sticking. The contact surface of the monotonous section in which said exoergic member was attached, and the edge of said stanchion is characterized by the contact surface of said exoergic member and monotonous section, and the inharmonious thing.

[0008] Therefore, according to invention of claim 1, with the posture in which turned horizontally the monotonous section of the pair in a plate-like heat pipe, for example, and the exoergic member was arranged to the down side, if the exoergic member generates heat, heat pipe actuation will be started by making into an evaporator the part which separated from the lower limit side of a stanchion among the insides of the monotonous section arranged at the bottom. Namely, although the lower limit side of a stanchion is arranged at the inside side of the contact surface of an exoergic member and the monotonous section Since these both are in the condition of an inequality, such as shifting in the direction of a field of the monotonous section mutually, and the whole region by the side of the inside of the contact range is not completely covered by the lower limit side of a stanchion, the contact range is given and the heat of an exoergic member is efficiently transmitted to a working fluid in the part which is not covered. In connection with it, the heat of the line crack with the good heat transport cycle by the plate-like heat pipe and an exoergic member is emitted towards the exterior from the external surface of the monotonous section. Consequently, an extremes-of-temperature rise of an exoergic member is controlled.

[0009] Moreover, in invention indicated to claim 1, invention indicated to claim 2 has a touch area smaller than the touch area to said monotonous section of said exoergic member to said monotonous section of said stanchion, and is characterized by forming the size or width of face of said stanchion more than the magnitude of said exoergic member in the direction of a field of said monotonous section.

[0010] Therefore, according to invention indicated to claim 2, since the stanchion

has structure equipped with sufficient rigidity, the support effectiveness of the monotonous section with the stanchion improves further, consequently deformation of the monotonous section is controlled more certainly.

[0011] Moreover, while a part for the outside flank of said stanchion of said monotonous sections is made to project in invention indicated to claim 1 to invention indicated to claim 3 in the direction of board thickness and a heavy-gage part is formed, the top face by the side of the protrusion of the heavy-gage part is characterized by considering as the plinth which attaches said exoergic member.

[0012] Therefore, since the part which serves as the heat-receiving section among plate-like heat pipes has the structure where heat capacity is larger than other parts of a container according to invention indicated to claim 3, even if the calorific value of an exoergic member increases rapidly, for example, the rapid dryout by the side of the inside is avoided, and the heat transport cycle of a plate-like heat pipe is performed good. Consequently, an extremes-of-temperature rise of an exoergic member is controlled.

[0013] Moreover, when a part is made to fix a plate-like heat pipe to the condition of forcing a heavy-gage part to an exoergic member, for example, suitably according to invention indicated to claim 3, a load concentrates to the heavy-gage part currently projected and formed in the exoergic member side. However, since arrangement of a heavy-gage part and arrangement of a stanchion are in agreement in the thickness direction of the monotonous section, the load which acts on a heavy-gage part can receive with the stanchion of the inside. It is maintained by the condition that bending by the container inside of the monotonous section in which the heavy-gage part is formed was controlled in connection with it, consequently the top face of a heavy-gage part stuck with the exoergic member. Furthermore, according to invention indicated to claim 3, since the installation part of the exoergic member in the container of a plate-like heat pipe becomes clear and attachment by the plate-like heat pipe and the exoergic member becomes easy in connection with it, the productivity as the whole improves.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, one example of this invention is explained with reference to a drawing. In drawing 1 and drawing 2, the sign 1 showed heat dissipation structure and this heat dissipation structure 1 is equipped with the plate-like heat pipe 2 and CPU3 equivalent to the exoergic member of this invention. The container 6 is first constituted by the hollow plate-like sealing metal vessel which the plate-like heat pipe 2 becomes from the body section 4 and the closure plate 5. Where noncondensable gas is deaerated, the working fluid (not shown) is enclosed with the interior of a container 6.

[0015] It is the member of the shape of a cup constituted by the bottom wall section 7 which the body section 4 turns into from a monotonous rectangle-like object at a detail, and the plate-like side-attachment-wall section 8 which starts from the four sides (edge) of the bottom wall section 7, respectively more. Each side-attachment-wall section 8 has fixed height, and is set up smaller than any of

the die length of the bottom wall section 7, and width of face. That is, the body section 4 has the aperture width more than the depth. Moreover, the bottom wall section 7 is equivalent to the monotonous section of this invention, and the inside of that bottom wall section 7 is equipped with five stanchions 9 which project towards the same direction (upper part in drawing 1) as each side-attachment-wall section 8, for example.

[0016] As each strut 9, as shown in drawing 1 , the cross-section cross-joint-like block object is adopted. Each strut 9 is arranged with the posture arranged with the side which turned the monotonous part to the side turned in the vertical direction in drawing 1 of the bottom wall section 7, and a longitudinal direction at parallel, respectively. Moreover, the height of each strut 9 is set as the same height as each side-attachment-wall section 8. One in these stanchions 9 is prepared in the center section in the direction of a field, and it is on the opposite line which connects the corners which other four counter, and is arranged at the part of a central site, respectively rather than four sides (boundary part with the side-attachment-wall section 8) of the bottom wall section 7. In addition, each strut 9 can be easily formed by giving press working of sheet metal or forging shaping to the metal plate which is the ingredient of the body section 4.

[0017] Moreover, on the other hand, the sprayed coating 10 of predetermined thickness is formed in the front face of the range except each strut 9 among the bottom wall sections 7. This sprayed coating 10 is the porous structure equipped with pore among the spray particles combined mutually, and a large capillary tube pressure produces it. In addition, this sprayed coating 10 that functions as a wick can be formed if needed. Furthermore, it is good also as structure which was made to carry out resintering of the sintering web material which was not limited to a sprayed coating 10 as a wick, for example, was made to sinter much metal particles, and was formed to the internal surface of a container 6, and attached it in it.

[0018] On the other hand, the closure plate 5 is a metal plate of the configuration which is in agreement with the bottom wall section 7, and magnitude, and is attached to the body section 4 in the condition of closing the opening part which consists of rising wood of each side-attachment-wall section 8. That is, the inside of the closure plate 5 and the apical surface 11 of each strut 9 have stuck mutually. Moreover, it is sealed by junction means, such as soldering, and the container 6 which accomplishes rectangle plate-like is formed for a part for the joint of the part for a joint, the closure plate 5, and the body section 4 of that of each strut 9, and the closure plate 5. In addition, the closure plate 5 is equivalent to the monotonous section of this invention.

[0019] Furthermore, the sprayed coating 10 is formed in the part except a matching part with the apical surface of each strut 9, and a matching part with each side-attachment-wall section 8 among the insides of the closure plate 5. This sprayed coating 10 serves as the same presentation as that with which the body section 4 is equipped. In addition, although not illustrated especially, the impregnation nozzle 11 of the structure known conventionally is attached in the

container 6.

[0020] Sprayed coatings 10 and 10 can be easily formed by performing a plasma metal spray or oxy fuel spraying here, before attaching the body section 4 and the closure plate 5. That is, since a thermal-spraying process is carried out in the released space, there are advantages, like that the operability of a thermal-spraying torch is good or that it is not filled with heat, and washing is still easier. Moreover, what is not dissolved even if the cermet which mixed a dissimilar metal, the ceramics, or them will be sufficient, and itself will be preferably excellent in thermal conductivity and thermal resistance, and it will continue at a long period of time and it will make a working fluid contact as a thermal spray material, if excelled in thermal conductivity and thermal resistance is adopted.

[0021] The plate-like heat pipe 2 of the above-mentioned configuration is suitably held by the means at CPU3 and/or a substrate, and one while it is put on CPU3 prepared in the substrate (not shown). That is, CPU3 has stuck to the external surface of the bottom wall section 7 of the plate-like heat pipe 2. This CPU3 is the monotonous object of the shape for example, of a rectangle, and is arranged in the center section of the bottom wall section 7 with the posture which arranged each of that side with each side of the bottom wall section 7, and parallel. That is, the range shown with an alternate long and short dash line serves as the contact surface 12 of CPU3 and the monotonous section at drawing 1 , and die length of one side of the contact surface 12 is the same die length as the width of face W of the stanchion 9 arranged in the center. That is, the stanchion 9 arranged in the center and the contact surface 12 serve as arrangement which lapped in the state of the condition, i.e., an inequality, which shifted in part.

[0022] An operation of the example shown in drawing 1 below is explained. The liquid phase working fluid is piling up in the pars basilaris ossis occipitalis of the body section 4 in the condition that the plate-like heat pipe 2 is not operating. Moreover, although the internal pressure of a container 6 serves as vaccum pressure in the condition, since the closure plate 5 and the bottom wall section 7 are supported from the inside with five stanchions 9 arranged as a whole at the radial, bending in the direction which the closure plate 5 and the bottom wall section 7 approach is avoided, and the expected configuration of a container 6 is maintained.

[0023] the part from which the heat was transmitted to the contact surface 12 among the bottom wall sections 7, and separated from the end face section of a stanchion 9 among the insides of the contact surface 12 when CPU3 generated heat here, i.e., the quadrisected rectangle-like part as shown in drawing 1 , -- it is, a liquid phase working fluid is heated, and it evaporates. That is, in the quadrisected rectangle-like part, the heat of CPU3 is directly transmitted to a working fluid. The working fluid used as a steam flows towards the upper part where a pressure and temperature are low, and is radiated for it heat and condensed to the sprayed coating 10 prepared in the inside of the closure plate 5.

[0024] Most condensed working fluids being held with the capillary tube pressure produced in the clearance between spray particles at the inside of the closure

plate 5, it flows in the upper limit section of a stanchion 9 located in the near, and flows down the side face of the stanchion 9. Moreover, some working fluids are dropped from the closure plate 5, or it flows down each side-attachment-wall section 8. Furthermore, the working fluid supplied to the bottom wall section 7 permeates a sprayed coating 10, is diffused in the direction of a field, and evaporates again in four rectangle-like parts exposed from the stanchion 9 among the insides of the contact surface 12.

[0025] Thus, according to the plate-like heat pipe 2 shown in drawing 1, the edge of a stanchion 9 is arranged at the inside side of the contact surface 12, but The stanchion 9 has shifted from the inside of the contact surface 12 so that four rectangle-like parts may appear. Since that is not covered completely, the heat given from CPU3 to the contact surface 12 can be made to be able to transmit to a working fluid efficiently, consequently the heat dissipation effectiveness in CPU3 can be raised.

[0026] Moreover, according to the plate-like heat pipe 2 shown in drawing 1, since each strut 9 is the cross-section configuration projected on all sides in the direction of a field of a container 6, distortion of the longitudinal direction in drawing 1 of the closure plate 5 and the bottom wall section 7 and a lengthwise direction can be controlled certainly. Furthermore, since the cross section is formed smaller than the area of the contact surface 12 in spite of setting up the width of face of each strut 9 similarly to the die length which is one side of the contact surface 12 according to the plate-like heat pipe 2 shown in drawing 1, the plate-like heat pipe 2 becomes lightweight, and the advantage on which the whole lightweight-ization is attained in connection with it is also acquired.

[0027] With reference to drawing 3 and drawing 4, other examples of this invention are explained below. In addition, the same sign is given to the same member as the example shown in drawing 1, and the detailed explanation is omitted. The heavy-gage part 13 projected to the external surface side is formed in the center of the bottom wall section 7 in the body section 4 of the plate-like heat pipe 2. Being able to form this heavy-gage part 13 by carrying out spinning of a part of bottom wall section 7 (coining), that configuration is square ****-like as an example. CPU3 sticks nothing and here the shape of a flat rectangle which is in agreement with CPU3, and the top face 14 of this heavy-gage part 13 is attached. Therefore, the top face 14 serves as a plinth for CPU3, and is the contact surface 12 in a container 6. In addition, the plate-like heat pipe 2 is being fixed to the substrate 20 with which CPU3 is attached through the proper fixed means which is not illustrated.

[0028] On the other hand, the plate-like stanchion 9 which projects towards the vertical upper part in the inside of the bottom wall section 7 of the plate-like heat pipe 2 is formed in one. It has the stanchion 9 by five same arrangement as the above-mentioned example, and the width of face W of each strut 9 is the same width of face as die length of one side of CPU3 which makes the shape of a rectangle. Moreover, the thickness of each strut 9 has become $1/4$ to about $1/5$ of die length of one side of CPU3. In addition, all the stanchions 9 are formed with

the posture parallel to the side of the upper and lower sides by drawing 3 of a container 6. That is, the stanchion 9 located in the center serves as arrangement which overlaps in the condition of having shifted from the contact surface 12 in part. Other configurations have the same composition as the example shown in drawing 1 .

[0029] therefore -- if CPU3 generates heat, while the heat will be transmitted to the top face 14 of a heavy-gage part 13 according to the example shown in drawing 3 -- the inside -- a liquid phase working fluid is heated in the part which separated from the end face section of a stanchion 9 inside, i.e., the rectangle-like part carried out 2 ****s as shown in drawing 3 , and it evaporates. Thus, the heavy-gage part 13 which serves as a plate-like heat pipe with the heat-receiving section in 2 serves as a part where heat capacity is large to other parts of a container 6. Therefore, even if it is the case where the calorific value of CPU3 increases rapidly, heat can be absorbed by the heavy-gage part 13, that is, a heavy-gage part 13 functions as the so-called buffer, and the rapid temperature rise of CPU3 can be prevented beforehand.

[0030] On the other hand, the working-fluid steam produced in the inside of the top-face section 14 flows towards the upper part where a pressure and temperature are low, and is radiated for it heat and condensed to the sprayed coating 10 prepared in the inside of the closure plate 5. In that case, condensation arises also in the part which separated from the upper limit section of a stanchion 9 among the top face 14 of a heavy-gage part 13, and the field which countered. Most condensed working fluids being held with the capillary tube pressure produced in the clearance between spray particles at the inside of the closure plate 5, it flows in the upper limit section of a stanchion 9 located in the near, and flows down the side face of the stanchion 9. Moreover, some working fluids are dropped from the closure plate 5, or it flows down each side-attachment-wall section 8. Furthermore, the working fluid supplied to the bottom wall section 7 permeates a sprayed coating 10, is diffused in the direction of a field, and evaporates again in two rectangle-like parts which separated from the stanchion 9 among the insides of the contact surface 12.

[0031] Thus, according to the plate-like heat pipe 2 shown in drawing 3 , although the edge of a stanchion 9 is arranged at the inside side of the contact surface 12, since the stanchion 9 has shifted from the inside of the contact surface 12 so that two rectangle-like parts may appear, the heat given from CPU3 to the contact surface 12 is efficiently transmitted to a working fluid, and the heat dissipation effectiveness in CPU3 can be raised in connection with it. Moreover, according to this plate-like heat pipe 2, since heat capacity makes the evaporator locally the inside side of the large heavy-gage part 13 among containers 6, even if the calorific value of CPU3 increases rapidly, a dryout phenomenon does not arise, but the heat transport cycle of the plate-like heat pipe 2 is performed good, consequently an extremes-of-temperature rise of CPU3 can be controlled certainly.

[0032] Furthermore, according to the example shown in drawing 3 , since it is in

the condition of having pinched CPU3 with the plate-like heat pipe 2 and the substrate 20, a load concentrates on the heavy-gage part 13 projected towards CPU3, but since the stanchion 9 with which the load was established in the center can receive, the deformation inside the container 2 of the bottom wall section 7 is controlled, and it is maintained at the condition that the top face 14 stuck to CPU3 in connection with it. Therefore, it can consider as the plate-like heat pipe 2 with sufficient heat dissipation effectiveness.

[0033] The example of further others of a stanchion 9 is shown in drawing 5 and drawing 6 here. the length of one side is the prism object of a rectangle-like cross section equal to the die length which is one side of the contact surface 12, and the stanchion 9 shown in drawing 5 has it -- many -- the ****-like rib 15 of several sheets is formed. [mutually parallel to the upper limit side] That is, the top face of each plate-like rib 15 contacts the inside of the closure plate which is not illustrated, and has structure which formed CPU3 in the external surface of the closure plate. Therefore, according to this stanchion 9, from the top face of each plate-like rib 15 in the inside of the contact surface of CPU3 and a closure plate, a working fluid is heated, it evaporates in the part which separated, and that working-fluid steam condenses by the inside of the downward bottom wall section 7. Thus, according to this stanchion 9, evaporation of the working-fluid steam by the side of the inside of the contact surface of a closure plate and CPU3 is attained.

[0034] On the other hand, the stanchion 9 shown in drawing 6 has become structure which equipped the cylindrical lateral portion with the slit 16 of the pair covering the die-length direction, i.e., structure which the plate of a semicircle-like cross section was made to counter. The substantial outer diameter of this stanchion 9 is set as the same magnitude as die length of one side of the contact surface 12. Therefore, according to this stanchion 9, while a liquid phase working fluid is supplied to the space by the side of a core through both the slits 16, it evaporates there. As it is, the working-fluid steam flows up and condenses the space by the side of a core by the inside of the closure plate 5. That is, according to this stanchion 9, condensation by the evaporation and the contact surface 12 in the inside of the contact surface 12, and the inside of the monotonous section which counters is attained.

[0035] In addition, although the configuration in which each strut was made to form in the bottom wall section and one among containers was illustrated by each above-mentioned example, this invention may not be limited to the above-mentioned example, and a stanchion may be formed in a closure plate and one, or may be a container and another structure. Moreover, although CPU was mentioned as an exoergic member by the above-mentioned example, it may not be limited to this but an exoergic member may be a hard disk drive or a dc-battery.

Furthermore, in this invention, the porous layer which functions as a wick which made copper powder etc. sinter on the surface of a stanchion may be formed.

[0036]

[Effect of the Invention] As explained above, according to invention indicated to

claim 1, the insides of the monotonous section which counters in the thickness direction of the container which makes hollow plate-like are connected with a stanchion. It is the plate-like heat pipe which stuck and attached the exoergic member in the external surface side of a contact part with the stanchion in the monotonous section. The contact surface of an exoergic member and the monotonous section has the inharmonious contact surface of the monotonous section and the edge of a stanchion in which the exoergic member was attached. Since the heat of the exoergic member supplied to the contact surface is transmitted to a working fluid good in the part which separated from the end face of a stanchion in by the side of the inside of the contact surface, in addition to the ability to control deformation of the monotonous section, the heat dissipation effectiveness of an exoergic member can be raised.

[0037] Moreover, according to invention indicated to claim 2, the size or width of face of a stanchion is set up more than the magnitude of said exoergic member in the direction of a field of the monotonous section, and since it has structure which the stanchion equipped with sufficient rigidity, in connection with the support effectiveness of the monotonous section with a stanchion improving further, deformation of the monotonous section can be avoided more certainly.

[0038] Furthermore, while according to invention indicated to claim 3 a part for the outside flank of the stanchion of the monotonous sections is made to project in the direction of board thickness and a heavy-gage part is formed Since the part which is used as the plinth in which the top face by the side of the protrusion of the heavy-gage part attaches said exoergic member, and serves as the heat-receiving section in a container has the structure where heat capacity is larger than other parts Since the rapid dryout by the side of the inside is avoidable even if the calorific value of an exoergic member increases rapidly, an extremes-of-temperature rise of an exoergic member can be controlled certainly.

[0039] Moreover, the load which acts on a heavy-gage part can receive with a stanchion, and since deformation of the monotonous section of the direction in which the heavy-gage part is formed is controlled, an adhesion condition can be made to maintain the top face of a heavy-gage part to an exoergic member, even when a plate-like heat pipe is installed in the condition of forcing a heavy-gage part to an exoergic member, for example according to invention indicated to claim 3, since the stanchion is arranged inside the heavy-gage part.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the schematic diagram in which cutting a part of one example of this invention, and lacking and showing it.

[Drawing 2] It is the schematic diagram showing the condition of having cut the plate-like heat pipe in the thickness direction in the example.

[Drawing 3] It is the schematic diagram in which cutting a part of other examples of this invention, and lacking and showing them.

[Drawing 4] It is the schematic diagram showing the condition of having cut the plate-like heat pipe in the thickness direction in the example.

[Drawing 5] It is the schematic diagram showing other examples of a stanchion.

[Drawing 6] It is the schematic diagram showing the example of further others of a stanchion.

[Description of Notations]

2 -- Plate-like heat pipe 3 -- CPU 5 -- Closure plate 6 [9 -- Stanchion 12 --
Contact surface 13 -- Heavy-gage part.] -- A container, 7 -- Bottom wall
section

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-339026
(P2001-339026A)

(43) 公開日 平成13年12月7日 (2001.12.7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 1 L 23/427		F 2 8 D 15/02	1 0 1 H 5 E 3 2 2
F 2 8 D 15/02	1 0 1	H 0 5 K 7/20	R 5 F 0 3 6
H 0 5 K 7/20		H 0 1 L 23/46	B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-159069 (P2000-159069)

(22) 出願日 平成12年5月29日 (2000.5.29)

(71) 出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72) 発明者 益子 耕一

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会
社フジクラ内

(72) 発明者 望月 正孝

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会
社フジクラ内

(74) 代理人 100083998

弁理士 渡辺 丈夫

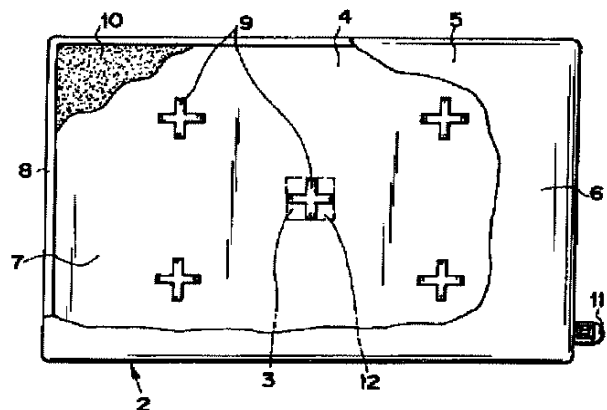
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 平板状ヒートパイプ

(57) 【要約】

【課題】 コンテナの平板部の変形を抑制でき、しかも放熱効率の高い平板状ヒートパイプを提供する。

【解決手段】 中空平板状のコンテナ6の内部に、脱気した状態で凝縮性流体が作動流体として封入され、コンテナ6の厚さ方向で対向する平板部5、7の内面同士が支柱9によって連結され、平板部5、7における支柱9との接触箇所の外面側に発熱部材3を密着して取り付ける平板状ヒートパイプ2であり、発熱部材3の取り付けられた平板部7と支柱9の端部との接触面が、発熱部材3と平板部9との接触面12とは不一致の状態に配置されている。



1: 発熱部材 2: 平板状ヒートパイプ 3: CPU 5: 封止板

6: コンテナ 7: 底壁部 9: 支柱 12: 接触面

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 中空平板状のコンテナの内部に脱気した状態で凝縮性流体が作動流体として封入され、かつ前記コンテナの厚さ方向で対向する平板部の内面同士が支柱によって連結され、前記平板部における前記支柱との接触箇所の外側面に発熱部材が密着して取り付けられる平板状ヒートパイプにおいて、

前記発熱部材の取り付けられた平板部と前記支柱の端部との接触面が、前記発熱部材と平板部との接触面とは不一致であることを特徴とする平板状ヒートパイプ。

【請求項 2】 前記支柱の前記平板部に対する接触面積が、前記発熱部材の前記平板部に対する接触面積より小さく、かつ前記支柱の太さあるいは幅が、前記平板部の面方向での前記発熱部材の大きさ以上に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載した平板状ヒートパイプ。

【請求項 3】 前記平板部のうちの前記支柱の外側面部分が板厚方向に突出させられて厚肉部が形成されるとともに、その厚肉部の突出側の頂面が前記発熱部材を取り付ける台座とされていることを特徴とする請求項 1 に記載した平板状ヒートパイプ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、コンテナが中空平板状をなす平板状ヒートパイプに関し、特に、発熱部材を熱伝達可能に組み付けてその温度上昇を抑制する平板状ヒートパイプに関するものである。

【0002】

【従来の技術】周知のように平板状ヒートパイプは、中空平板構造のコンテナの内部に密閉した空間部を形成し、その空間部に空気などの非凝縮性ガスを脱気した状態で凝縮性の流体を作動流体として封入したものである。この種のヒートパイプでは、表面が平坦になるので、熱交換対象物との接触面積が広くなり、熱伝達性能あるいは熱交換性能が向上する利点がある。その反面、コンテナの内部圧力が真空圧となる非動作時には平坦面がコンテナ内側に挠みやすい問題があり、したがって所期のコンテナ形状を維持するために何らかの手段を講じる必要がある。

【0003】その一例として従来では、互いに平行な平板部の内面同士をコンテナと一体に形成した支柱によって連結させた構造が提案されている。その支柱としては、加工の容易性から例えば矩形断面あるいは方形断面のいわゆる角柱状が採用されており、通常、その支柱は平板部の面方向での中央部に設けられている。これは、荷重の最も集中する部分を支持するためである。

【0004】ところで平板状ヒートパイプを利用した一例として、従来では、平板状ヒートパイプのコンテナと CPU などの発熱部材とを互いに密着した状態に組み付けて、発熱部材の過度の温度上昇を平板状ヒートパイプ

からの放熱によって抑制するように構成した放熱構造がある。この種の放熱構造では、発熱部材をコンテナにおける平板部の中央部に配置させるのが一般的であり、これは、作動流体の蒸発を効率よく生じさせるためである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の平板状ヒートパイプによれば、支柱と発熱部材とが共に平板部の中央部に配置されているために、これらの両者がコンテナの厚さ方向で重なり合う状態となる。特に平板部を内側から支持する支柱には、十分な剛性が要求されるから、その太さは発熱部材の幅と同程度あるいはそれ以上に設定されている。したがって上記の平板状ヒートパイプでは、支柱の端面によって発熱部材と平板部との接触面の内面全域が遮蔽されてしまい、そこでの作動流体の蒸発が生じず、つまり入熱部の内面での作動流体の蒸発が行われないために、十分な放熱効率を得られない問題があった。つまり従来では、コンテナにおける入熱部の内面と支柱の端面との関連性について何等着目されていないのが実情であった。

【0006】この発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、平板部の変形を抑制することができ、かつ放熱効率に優れた平板状ヒートパイプを提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段およびその作用】上記の課題を解決するための手段として、請求項 1 に記載した発明は、中空平板状のコンテナの内部に脱気した状態で凝縮性流体が作動流体として封入され、かつ前記コンテナの厚さ方向で対向する平板部の内面同士が支柱によって連結され、前記平板部における前記支柱との接触箇所の外側面に発熱部材が密着して取り付けられる平板状ヒートパイプにおいて、前記発熱部材の取り付けられた平板部と前記支柱の端部との接触面が、前記発熱部材と平板部との接触面と不一致であることを特徴とするものである。

【0008】したがって請求項 1 の発明によれば、例えば平板状ヒートパイプにおける一対の平板部を水平に向け、かつ発熱部材を下側に配置させた姿勢で、その発熱部材が発熱すると、下側に配置された平板部の内面のうち支柱の下端面から外れた部分を蒸発部としてヒートパイプ動作が開始される。すなわち発熱部材と平板部との接触面の内面側には、支柱の下端面が配置されているが、これらの両者が平板部の面方向に互いにズレるなど不一致の状態であるため、接触範囲の内面側の全域が支柱の下端面によって完全には遮蔽されていないので、接触範囲に与えられ発熱部材の熱が、その遮蔽されていない部分において作動流体に効率よく伝達される。それに伴い、平板状ヒートパイプによる熱輸送サイクルが良好に行われ、発熱部材の熱が、平板部の外面から外部に向

けて放出される。その結果、発熱部材の過度の温度上昇が抑制される。

【0009】また請求項2に記載した発明は、請求項1に記載した発明において、前記支柱の前記平板部に対する接触面積が、前記発熱部材の前記平板部に対する接触面積より小さく、かつ前記支柱の太さあるいは幅が、前記平板部の面方向での前記発熱部材の大きさ以上に形成されていることを特徴とするものである。

【0010】したがって請求項2に記載した発明によれば、支柱が十分な剛性を備えた構造となっているから、その支柱による平板部の支持効果が更に向上し、その結果、平板部の変形がより確実に抑制される。

【0011】また請求項3に記載した発明は、請求項1に記載した発明において、前記平板部のうちの前記支柱の外側部分が板厚方向に突出させられて厚肉部が形成されるとともに、その厚肉部の突出側の頂面が前記発熱部材を取り付ける台座とされていることを特徴とするものである。

【0012】したがって請求項3に記載した発明によれば、平板状ヒートパイプのうち受熱部となる部分が、コンテナの他の部分よりも熱容量の大きい構造となっているので、例えば発熱部材の発熱量が急激に増大したとしても、その内面側での急激なドライアウトが回避されて、平板状ヒートパイプの熱輸送サイクルが良好に行われる。その結果、発熱部材の過度の温度上昇が抑制される。

【0013】また請求項3に記載した発明によれば、例えば厚肉部を発熱部材に対して押し付ける状態に平板状ヒートパイプを適宜箇所に固定させた場合、発熱部材側に突出して形成されている厚肉部に対して荷重が集中する。しかしながら厚肉部の配置と支柱の配置とが平板部の厚さ方向で一致しているから、厚肉部に作用する荷重がその内側の支柱によって受けられる。それに伴い、厚肉部の形成されている平板部のコンテナ内側への撓みが抑制され、その結果、厚肉部の頂面が発熱部材と密着した状態に維持される。更に請求項3に記載した発明によれば、平板状ヒートパイプのコンテナにおける発熱部材の取り付け部位が明確になり、それに伴って平板状ヒートパイプと発熱部材との組み付けが容易になるから、全体としての生産性が向上する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照してこの発明の一具体例について説明する。図1および図2において符号1は、放熱構造を示し、この放熱構造1は、平板状ヒートパイプ2とこの発明の発熱部材に相当するCPU3とを備えている。まず平板状ヒートパイプ2は、本体部4と封止板5とからなる中空平板状の密閉金属容器によってコンテナ6が構成されている。コンテナ6の内部には、非凝縮性ガスを脱気した状態で作動流体（図示せず）が封入されている。

【0015】より詳細には、本体部4は矩形の平板体からなる底壁部7と、その底壁部7の4つの辺（縁部）からそれぞれ立ち上がる平板状の側壁部8とによって構成されたカップ状の部材である。各側壁部8は、高さが一定となっていて、底壁部7の長さおよび幅のいずれよりも小さく設定されている。すなわち本体部4は、その深さ以上の開口幅を有している。また底壁部7は、この発明の平板部に相当するものであり、その底壁部7の内面には、各側壁部8と同じ方向（図1での上方）に向けて突出する支柱9が例えば5本備えられている。

【0016】各支柱9としては、図1に示すように、例えば断面十字状のブロック体が採用されている。各支柱9は、その平板部分を底壁部7の図1での上下方向に向けた辺および左右方向に向けた辺とそれぞれ平行に揃えた姿勢で配置されている。また各支柱9の高さは、各側壁部8と同じ高さに設定されている。これらの支柱9のうち1本が、面方向での中央部に設けられており、他の4本が対向するコーナー同士を結ぶ対向線上で、かつ底壁部7の4辺（側壁部8との境界部分）よりも中央側の部分にそれぞれ配置されている。なお各支柱9は、本体部4の材料である金属板材に対してプレス加工または鍛造成形を施すことによって簡単に形成することができる。

【0017】また一方、底壁部7のうち各支柱9を除いた範囲の表面には、所定厚さの溶射皮膜10が設けられている。この溶射皮膜10は、互いに結合する溶射粒子同士の間に気孔を備えた多孔構造であり、大きい毛細管圧力が生じるようになっている。なおウィックとして機能するこの溶射皮膜10は、必要に応じて設けることができる。また更にウィックとしては溶射皮膜10には限定されず、例えば多数の金属粒子を焼結させて形成した焼結シート材をコンテナ6の内壁面に再焼結させて取り付けした構造としてもよい。

【0018】これに対して封止板5は、底壁部7と一致する形状および大きさの金属平板であり、各側壁部8の上縁部からなる開口部分を閉じる状態で本体部4に組み付けられている。すなわち封止板5の内面と各支柱9の先端面11とが互いに密着している。また各支柱9の封止板5との接合部分および封止板5と本体部4との接合部分が、例えばろう付けなどの接合手段によって密閉されていて、矩形平板状を成すコンテナ6が形成されている。なお封止板5が、この発明の平板部に相当する。

【0019】更に封止板5の内面のうち各支柱9の先端面との突合せ部分および各側壁部8との突合せ部分を除いた箇所には、溶射皮膜10が形成されている。この溶射皮膜10は、本体部4に備えられるものと同じ組成となっている。なお特に図示しないがコンテナ6には、従来知られた構造の注入ノズル11が取り付けられている。

【0020】ここで溶射皮膜10、10は、例えば本体

部4と封止板5とを組み付ける以前にプラズマ溶射あるいはガス溶射等を行うことによって、簡単に形成することができる。すなわち解放された空間において溶射工程が実施されるために、溶射トーチの操作性が良好であること、あるいは熱が籠らないこと、更には洗浄が容易であること等の利点がある。また溶射材料としては、熱伝導性および耐熱性に優れるものであれば異種金属またはセラミックスあるいはそれらを混合したサーメットでもよく、好ましくはそれ自体が熱伝導性および耐熱性に優れ、かつ長期に亘って作動流体と接触させても溶解しないものを採用する。

【0021】上記構成の平板状ヒートパイプ2は、基板(図示せず)に設けられたCPU3に載せられるとともに、適宜手段によってCPU3および/または基板と一体に保持されている。つまり平板状ヒートパイプ2の底壁部7の外面对してCPU3が密着している。このCPU3は、例えば方形の平板体であり、その各辺を底壁部7の各辺と平行に揃えた姿勢で底壁部7の中央部に配置されている。すなわち図1に一点鎖線で示す範囲が、CPU3と平板部との接触面12となっており、その接触面12の一辺の長さが、中央に配置された支柱9の幅Wと同じ長さとなっている。つまり中央に配置された支柱9と接触面12とが、一部ズレた状態すなわち不一致の状態でも重なり合わされた配置となっている。

【0022】つぎに図1に示す具体例の作用について説明する。平板状ヒートパイプ2が動作していない状態では、本体部4の底部に液相作動流体が滞留している。またその状態ではコンテナ6の内部圧力が真空圧となるが、封止板5と底壁部7とが全体として放射状に配置された5本の支柱9によって内側から支持されているから、封止板5と底壁部7とが接近する方向に撓むことが回避され、コンテナ6の所期形状が維持される。

【0023】ここでCPU3が発熱すると、その熱が底壁部7のうち接触面12に伝達され、その接触面12の内面のうち支柱9の基端部から外れた部分、つまり図1に示すような4分割された方形形状部分において液相作動流体が加熱されて蒸発する。すなわちその4分割された方形形状部分では、作動流体に対してCPU3の熱が直接伝達される。蒸気となった作動流体は、圧力および温度の低い上方に向けて流動して、封止板5の内面に設けられた溶射皮膜10に放熱して凝縮する。

【0024】凝縮した作動流体の大半は、溶射粒子同士の隙間に生じる毛細管圧力によって封止板5の内面に保持されつつ、その近傍に位置する支柱9の上端部に流動し、その支柱9の側面を流下する。また作動流体の一部は、封止板5から滴下したり、あるいは各側壁部8を流下する。更に底壁部7に供給された作動流体は、溶射皮膜10に浸透して、その面方向に拡散され、再度、接触面12の内面のうち支柱9から露出した4つの方形形状部分において蒸発する。

【0025】このように図1に示す平板状ヒートパイプ2によれば、接触面12の内面側に支柱9の端部が配置されているが、4つの方形形状部分が現れるように支柱9が接触面12の内面からズレていて、そこを完全には遮蔽するものではないから、CPU3から接触面12に対して与えられた熱を効率よく作動流体に伝達させることができ、その結果、CPU3における放熱効率を向上させることができる。

【0026】また図1に示す平板状ヒートパイプ2によれば、各支柱9がコンテナ6の面方向での四方に突出した断面形状であるから、封止板5および底壁部7の図1での横方向および縦方向の歪みを確実に抑制することができる。更に図1に示す平板状ヒートパイプ2によれば、各支柱9の幅が接触面12の一辺の長さと同じに設定されているにも拘わらず、その断面積が接触面12の面積よりも小さく形成されているから、平板状ヒートパイプ2が軽量化になり、それに伴って全体の軽量化が図られる利点も得られる。

【0027】つぎに図3および図4を参照して、この発明の他の具体例について説明する。なお、図1に示す具体例と同じ部材には同じ符号を付し、その詳細な説明を省略する。平板状ヒートパイプ2の本体部4における底壁部7の中央には、外面側に突出した厚肉部13が形成されている。この厚肉部13は、例えば底壁部7の一部を絞り加工(コイニング)することにより形成することができ、その形状は一例として四角錐台状である。この厚肉部13の頂面14は、CPU3と一致する平坦な方形形状をなし、ここにCPU3が密着させて取り付けられている。したがってその頂面14が、CPU3のための台座となっており、またコンテナ6における接触面12となっている。なお平板状ヒートパイプ2は、CPU3の取り付けられている基板20に、図示しない適宜の固定手段を介して固定されている。

【0028】他方、平板状ヒートパイプ2の底壁部7の内面には、鉛直上方に向けて突出する平板状の支柱9が一体に形成されている。その支柱9は、上記具体例と同じ配置で5個備えられており、各支柱9の幅Wは、方形形状をなすCPU3の一辺の長さと同じ幅となっている。また各支柱9の厚さは、CPU3の一辺の長さの1/4から1/5程度となっている。なお、全ての支柱9が、コンテナ6の図3での上下の辺と平行な姿勢で形成されている。すなわち中央に位置する支柱9が、接触面12と一部ズレた状態で重なり合う配置となっている。その他の構成は、図1に示す具体例と同じ構成となっている。

【0029】したがって図3に示す具体例によれば、CPU3が発熱すると、その熱が厚肉部13の頂面14に伝達されるとともに、その内面うち支柱9の基端部から外れた部分、つまり図3に示すような2分割された矩形形状部分において液相作動流体が加熱されて蒸発する。こ

のように平板状ヒートパイプと2において受熱部となる厚肉部13は、コンテナ6の他の部分に対して熱容量の大きい部位となっている。そのためCPU3の発熱量が急激に増大した場合であっても、厚肉部13によって熱を吸収でき、つまり厚肉部13が、いわゆるバッファとして機能し、CPU3の急激な温度上昇を未然に防止できる。

【0030】他方、頂面部14の内面で生じた作動流体蒸気は、圧力および温度の低い上方に向けて流動して、封止板5の内面に設けられた溶射皮膜10に放熱して凝縮する。その場合、厚肉部13の頂面14と対向した領域のうち支柱9の上端部から外れた部分でも凝縮が生じる。凝縮した作動流体の大半は、溶射粒子同士の隙間に生じる毛細管圧力によって封止板5の内面に保持されつつ、その近傍に位置する支柱9の上端部に流動し、その支柱9の側面を流下する。また作動流体の一部は、封止板5から滴下したり、あるいは各側壁部8を流下する。更に底壁部7に供給された作動流体は、溶射皮膜10に浸透して、その面方向に拡散され、再度、接触面12の内面のうち支柱9から外れた2つの矩形形状部分において蒸発する。

【0031】このように図3に示す平板状ヒートパイプ2によれば、接触面12の内面側に支柱9の端部が配置されているが、2つの矩形形状部分が現れるように支柱9が接触面12の内面からズレているから、CPU3から接触面12に対して与えられた熱が効率よく作動流体に伝達され、それに伴い、CPU3における放熱効率を向上させることができる。またこの平板状ヒートパイプ2によれば、コンテナ6のうち熱容量が局部的に大きい厚肉部13の内面側を蒸発部としているから、CPU3の発熱量が急激に増大してもドライアウト現象が生じず、平板状ヒートパイプ2の熱輸送サイクルが良好に行われ、その結果、CPU3の過度の温度上昇を確実に抑制することができる。

【0032】更に図3に示す具体例によれば、平板状ヒートパイプ2と基板20とによってCPU3を挟んだ状態となっているから、CPU3に向けて突出している厚肉部13には荷重が集中するが、その荷重が中央に設けられた支柱9によって受けられるから、底壁部7のコンテナ2の内側への変形が抑制され、それに伴って頂面14がCPU3に密着した状態に保たれる。したがって放熱効率のよい平板状ヒートパイプ2とすることができる。

【0033】ここで支柱9の更に他の具体例を、図5および図6に示す。図5に示す支柱9は、一辺の長さが接触面12の一辺の長さ等に等しい方形形状断面の角柱体であり、その上端面には、互いに平行な多数枚の平枚状リブ15が形成されている。すなわち各平板状リブ15の上面が、図示しない封止板の内面に接触し、その封止板の外面にCPU3を設けた構造となっている。したがって

この支柱9によれば、CPU3と封止板との接触面の内面における各平板状リブ15の上面から外れた部分で作動流体が加熱されて蒸発し、その作動流体蒸気が下方の底壁部7の内面で凝縮する。このようにこの支柱9によれば、封止板とCPU3との接触面の内面側での作動流体蒸気の蒸発が可能となる。

【0034】他方、図6に示す支柱9は、円柱の側面部に長さ方向に亘る一対のスリット16を備えたような構造、すなわち半円状断面の板状体を対向させたような構造となっている。この支柱9の実質的な外径が、接触面12の一辺の長さと同じ大きさに設定されている。したがってこの支柱9によれば、液相作動流体が両スリット16を通じて中心側の空間に供給されるとともに、そこで蒸発する。その作動流体蒸気は、そのまま中心側の空間を上方に流動して封止板5の内面で凝縮する。つまりこの支柱9によれば、接触面12の内面での蒸発ならびに接触面12と対向する平板部の内面での凝縮が可能となる。

【0035】なお、上記の各具体例では、各支柱をコンテナのうち底壁部と一体に形成させた構成を例示したが、この発明は上記具体例に限定されるものではなく、支柱は封止板と一体に形成したものであっても、あるいはコンテナと別構造であってもよい。また上記具体例では、発熱部材としてCPUを挙げたが、これには限定されず、発熱部材は例えばハードディスクドライブまたはバッテリー等であってもよい。さらに、この発明では、支柱の表面に銅の粉末などを焼結させたウイックとして機能する多孔質層を形成してもよい。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載した発明によれば、中空平板状をなすコンテナの厚さ方向で対向する平板部の内面同士が支柱で連結され、平板部における支柱との接触箇所の外面側に発熱部材を密着して取り付けられた平板状ヒートパイプであって、発熱部材の取り付けられた平板部と支柱の端部との接触面が、発熱部材と平板部との接触面とは不一致であり、接触面に供給された発熱部材の熱が、その接触面の内面側のうち支柱の端面から外れた部分において作動流体に良好に伝達されるから、平板部の変形を抑制できることに加えて、発熱部材の放熱効率を向上させることができる。

【0037】また請求項2に記載した発明によれば、支柱の太さあるいは幅が、平板部の面方向での前記発熱部材の大きさ以上に設定されていて、支柱が十分な剛性を備えた構造となっているから、支柱による平板部の支持効果が更に向上することに伴い、平板部の変形をより確実に回避することができる。

【0038】更に請求項3に記載した発明によれば、平板部のうちの支柱の外面側部分が板厚方向に突出させられて厚肉部が形成されるとともに、その厚肉部の突出側の頂面が前記発熱部材を取り付ける台座とされていて、

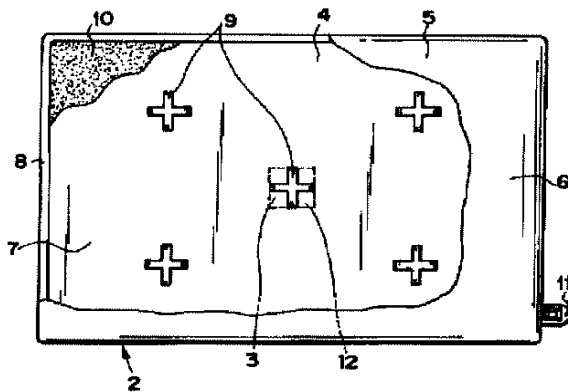
コンテナにおける受熱部となる部分が他の部分よりも熱容量の大きい構造となっているので、発熱部材の発熱量が急激に増大したとしても、その内面側での急激なドライアウトを回避できるから、発熱部材の過度の温度上昇を確実に抑制することができる。

【0039】また請求項3に記載した発明によれば、厚肉部の内側に支柱が配置されているから、例えば厚肉部を発熱部材に対して押し付ける状態に平板状ヒートパイプを設置した場合でも、厚肉部に作用する荷重が支柱によって受けられて、厚肉部の形成されている方の平板部の変形が抑制されるから、厚肉部の頂面を発熱部材に対して密着状態に維持させることができる。

【図面の簡単な説明】

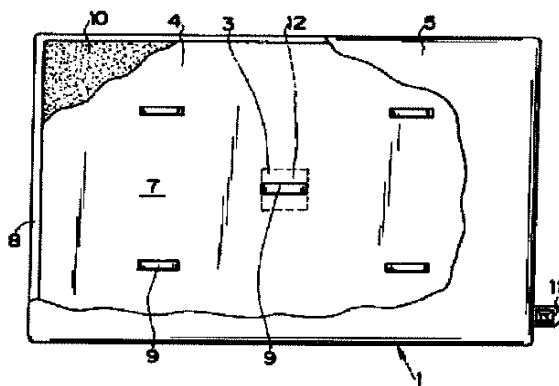
【図1】 この発明の一具体例を一部切り欠いて示す概

【図1】



1: 放熱構造 2: 平板状ヒートパイプ 3: CPU 5: 封止板
6: コンテナ 7: 底壁部 9: 支柱 12: 接触面

【図3】



略図である。

【図2】 その具体例において平板状ヒートパイプを厚さ方向に切断した状態を示す概略図である。

【図3】 この発明の他の具体例を一部切り欠いて示す概略図である。

【図4】 その具体例において平板状ヒートパイプを厚さ方向に切断した状態を示す概略図である。

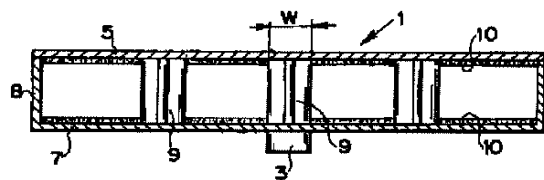
【図5】 支柱の他の例を示す概略図である。

【図6】 支柱の更に他の例を示す概略図である。

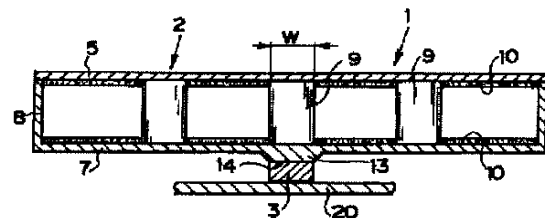
【符号の説明】

2…平板状ヒートパイプ、 3…CPU、 5…封止板、 6…コンテナ、 7…底壁部、 9…支柱、 12…接触面、 13…厚肉部。

【図2】

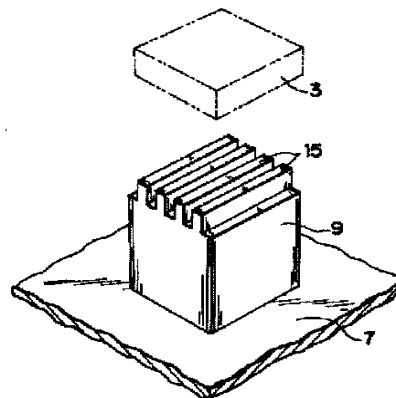


【図4】

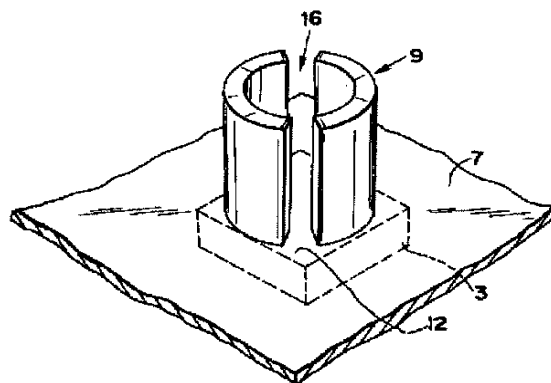


13: 厚肉部 14: 頂面

【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 高宮 明弘
東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会
社フジクラ内

Fターム(参考) 5E322 DB10 FA01
5F036 AA01 BA08 BB60